

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДУГОВОГО РАЗРЯДА ПРИ НИЗКИХ ДАВЛЕНИЯХ

NUMERICAL MODELING OF ARC DISCHARGE AT LOW PRESSURES

Бекасов В.С., Варданян Э.Л., Кудрявцев А.А., Нагимов Р.Ш., Рамазанов К.Н.

Уфимский государственный авиационный технический университет,

Россия, Уфа, ул. К.Маркса 12 к8.

rustembokushisan@gmail.com

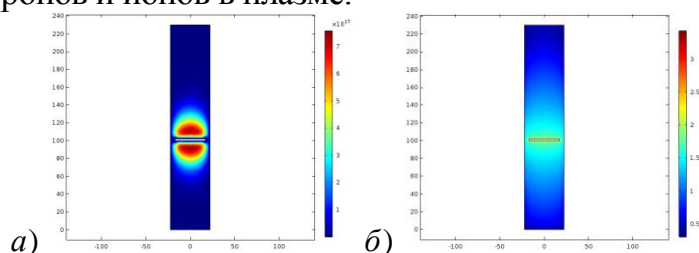
Аннотация. Разработана компьютерная модель процесса горения дугового разряда при низких давлениях порядка 3 торр. Получены распределения параметров плазмы дугового разряда низкого давления по его сечению при напряжении 30 В. Построен график распределения концентрации электронов и ионов. Построена вольт-амперная характеристика дугового разряда.

Annotation. A computer model of the arc discharge combustion process at low pressures of the order of 3 Torr is proposed. Distributions of plasma parameters of a low-pressure arc discharge arc over its cross section at a voltage of 30 V. A graph of the distribution of the concentration of electrons and ions is constructed. The volt-ampere characteristic of the arc discharge is constructed.

Изучение газовых разрядов актуально с точки зрения многочисленных применений [1]. В частности, дуговой разряд имеет большое значение в современном машиностроении. Методы численного моделирования играют важную роль при описании низкотемпературной плазмы и явлений переноса в газах, так как сложность и разнообразие происходящих в них процессов не позволяют получить их всестороннего описания обычными экспериментальными и теоретическими методами [2].

В данной работе представлены результаты двумерного моделирования параметров дугового разряда при низких давлениях с помощью расширенной газодинамической модели в среде COMSOL Multiphysics для нахождения концентрации электронов, распределения температуры электронов и потенциала. Для моделирования плазмохимических реакций были взяты энергетические распределения ионизации аргона. Расчеты были проведены для частиц Ar , Ar^+ , Ar^* .

В ходе расчетов было получено пространственное распределение некоторых параметров разряда, а именно - концентрации заряженных частиц, электрического потенциала и температуры электронов. Также, была получена характеристика распределения электронов и ионов в плазме.



Распределение а) концентрации электронов; б) температуры электронов

Литература

1. М.В. Чернышева, В.П. Марек, А.С. Чирцов, Д.А. Швагер. Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2014. №3 (91)
2. С.И. Елисеев, В.И. Демидов, А.С. Чирцова, В.И. Колобов, А.А. Кудрявцев, Е.А. Богданов. Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2014. №5 (93)